

GAS TREATING DEVICE

Patent number: JP7078766
Publication date: 1995-03-20
Inventor: MURAKAMI MASASHI
Applicant: TOKYO ELECTRON LTD
Classification:
 - international: H01L21/205; H01L21/3065
 - european:
Application number: JP19930179845 19930624
Priority number(s):

Also published as:



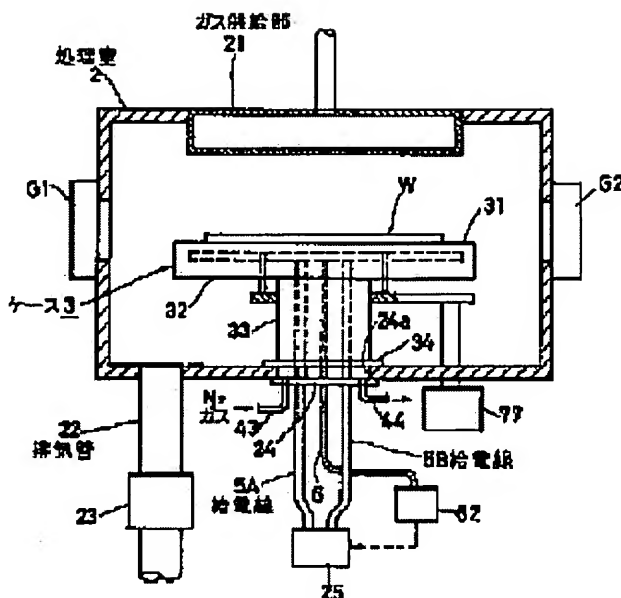
US5462603 (A1)
 GB2279366 (A)

Report a data error here

Abstract of JP7078766

PURPOSE: To provide a gas treating device which is capable of stably carrying out gas treating such as a CVD or the like to a semiconductor wafer, stably feeding an electric power to a heating resistor and protecting the heating resistor and a terminal against corrosion caused by treating gas.

CONSTITUTION: A cylindrical quartz case 3 whose lower end is open is placed in a treating chamber 2, the lower end of a flange 34 is airtightly joined to the base wall of the treating chamber 2, whereby the inner space of the case 3 is hermetically isolated from the treating chamber 2. A heating resistor 4 is provided inside the case 3 confronting the surface of a wafer mount, feeders 5A and 5B and a thermocouple 6 are led into the case 3 from the outside through a lid plate 24 which faces toward the lower end of the case 3. An inert gas feed pipe 43 and an exhaust pipe are connected to the lid plate 24, the case 3 is charged with inert gas through these pipes to protect the heating resistor 4 or the like against oxidation.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-78766

(43) 公開日 平成7年(1995)3月20日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/205

21/3065

H 0 1 L 21/ 302

E

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-179845

(22) 出願日 平成5年(1993)6月24日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 村上 誠志

東京都新宿区西新宿2丁目3番1号 東京

エレクトロン株式会社内

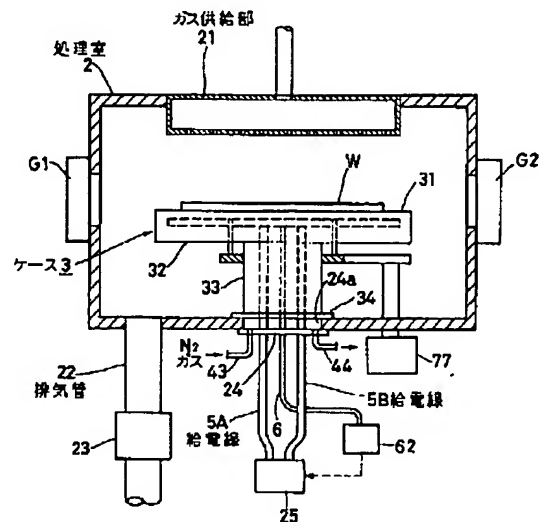
(74) 代理人 弁理士 井上 俊夫

(54) 【発明の名称】 ガス処理装置

(57) 【要約】

【目的】 抵抗発熱体や端子部などの処理ガスによる腐食を抑えて、抵抗発熱体に安定して電力を供給し、半導体ウエハに対してCVDなどのガス処理を安定して行うこと。

【構成】 下端が開口している筒状の石英製のケース3を処理室2内に配置し、下端のフランジ部34と処理室2の底壁とを気密に接合することによりケース3の内部空間を処理室と気密に隔離する。ケース3内にウエハ載置面31と対向するように抵抗発熱体4を設け、大気側より給電線5A、5B及び熱電対6を、ケース3の下端に対向する蓋板24を通してケース3内に導入する。蓋板24に不活性ガス供給管43及び排気管45を接続し、これらによりケース3内を不活性ガス雰囲気にして抵抗発熱体4などの酸化を防止する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理室内に配置された被処理体を加熱手段により加熱しながら処理ガスにより処理するガス処理装置において、

内部空間が処理室内の雰囲気に対して気密に隔離されると共に処理室の外に連通し、光透過性の材質よりなる被処理体載置面を備えたケースと、

このケース内に、被処理体載置面と対向するように配置された加熱手段と、

前記処理室の外部から処理室内の雰囲気に触れることなく前記ケース内に導入されて前記加熱手段に接続された給電線と、

を備えてなることを特徴とするガス処理装置。

【請求項2】 ケース内に不活性ガスを供給するための不活性ガス供給手段を備えたことを特徴とする請求項1記載のガス処理装置。

【請求項3】 ケースの内部空間を大気側に対して気密に隔離し、前記ケース内の圧力を調整するための圧力調整手段を設けたことを特徴とする請求項1または請求項2記載のガス処理装置。

【請求項4】 大気側からケース内に導入された温度測定用の熱電対を備えてなることを特徴とする請求項1、請求項2または請求項3記載のガス処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ガス処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体製造工程では、シリコンなどの半導体ウエハ（以下「ウエハ」という）上に集積回路を形成するために、CVD（Chemical Vapor Deposition）やスパッタリングなどの成膜処理が行われる。このような成膜処理では薄膜をウエハ上に均一に処理するためにウエハの全面を所定の温度に均一に加熱維持することが重要な技術となっている。

【0003】 ウエハを加熱する方法としては大別してヒータによる加熱とランプなどのエネルギー線を用いる方法とがあり、このうち例えば抵抗発熱体よりなるヒータを用いた成膜装置は従来次のように構成されている。図5は従来装置を示す図であり、真空チャンバよりなる処理室1の下部には、ウエハ載置台10が支持体10aに支持されて配設されており、このウエハ載置台10は、抵抗発熱体11の両面側に絶縁板12、13を重ね合わせると共に上側の絶縁板12の表面にウエハ載置面をなすグラファイト板14が積重されて構成されている。更に抵抗発熱体11からは、給電線15が引き出され、この給電線15は例えば図示しないシースワイヤに囲まれて処理室1の外に引き出されている。また抵抗発熱体11にはシースワイヤの中に熱電対を収納してなるシース熱電対16が接触されている。

2

【0004】 このような成膜処理装置では、処理室1内を排気管17より排気して所定の真空度に維持しながらガス供給部18より処理ガスを供給すると共に、抵抗発熱体11に給電線15を介して給電し、シース熱電対16の温度検出値にもとづいてヒータの温度つまりウエハWの温度が所定の温度になるように制御している。

【0005】 また上述のような加熱方法の他に、抵抗発熱線をセラミックスの中に埋設してセラミックスヒータを構成し、このセラミックスヒータにウエハを載置して加熱する方法や、処理室の外に加熱ランプを配設し、石英板よりなる透過窓を通して加熱ランプの放射熱によりウエハを加熱する方法などが知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、処理ガスとして腐食性のガスを用いたりあるいは処理ガスの反応により腐食性のガスが生成される場合がある。例えばハロゲン化ガスを用いた場合には気相反応により腐食性の強いハロゲンガスが生成され、しかもプロセス中は高温となってハロゲンガスの腐食性は極めて強くなるため、処理ガス雰囲気にさらされている給電線15や端子部あるいは抵抗発熱体11自体が腐食し、抵抗値が増加してヒータに所定の電流を流せなくなったり、断線に至ることもあった。

【0007】 また腐食の問題の他にも給電線15の端子部間に導電性の膜が付着してショートを起こすこともあった。この結果図5に示す成膜装置では抵抗発熱体11に安定して電力を供給することができなくなって、ウエハWの温度が不安定になり、膜厚の面内均一性が悪くなるなどの問題点があった。

【0008】 一方熱電対についても次のような問題があった。即ち熱電対は処理室1内の雰囲気にさらされているが、そのレスポンスは真空度によって変わるため、例えば処理ガスの供給により圧力が大きく変化したときに温度がオーバーシュートしてしまうなど成膜初期時の温度が不安定になり、安定した成膜処理が行えないという欠点がある。

【0009】 そしてまたセラミックスヒータを用いた場合には、抵抗発熱体が直接処理ガス雰囲気にさらされないで上述の欠点は緩和されるが、シースワイヤとセラミックス体とを直接接合すると割れが起こるので、端子部分は露出しており、やはり同様の問題が起こる。更にセラミックスは熱容量が非常に大きくて急加熱、急冷却ができないことから、作業中はヒータをオンの状態のままにしており、このためウエハWは室温から急激に加熱されることになり、ウエハWの熱ダメージが大きいし、搬送アームが歪みやすいという問題もある。

【0010】 そしてまた加熱ランプ方式についてはタングステン膜などの金属膜の成膜に利用されることが多いが、石英板（光透過窓）に金属膜が付着するとその部分が放射熱を吸収してまわりの部分よりも高温になり、こ

3

のため熱歪みによって石英板が割れるという問題がある。

【0011】本発明は、このような事情のもとになされたものであり、その目的は、加熱手段に安定して電力を供給し、これにより被処理体に対して安定した処理を行うことのできるガス処理装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、処理室内に配置された被処理体を加熱手段により加熱しながら処理ガスにより処理するガス処理装置において、内部空間が処理室内の雰囲気に対して気密に隔離されると共に処理室の外に連通し、光透過性の材質よりなる被処理体載置面を備えたケースと、このケース内に、被処理体載置面と対向するように配置された加熱手段と、前記処理室の外部から処理室内の雰囲気に触れることなく前記ケース内に導入されて前記加熱手段に接続された給電線と、を備えてなることを特徴とする。

【0013】請求項2の発明は、請求項1の発明において、ケース内に不活性ガスを供給するための不活性ガス供給手段を備えたことを特徴とする。

【0014】請求項3の発明は、請求項1または請求項2記載のガス処理装置において、ケースの内部空間を大気側に対して気密に隔離し、前記ケース内の圧力を調整するための圧力調整手段を設けたことを特徴とする。

【0015】請求項4の発明は、請求項1、請求項2または請求項3の発明において、大気側からケース内に導入された温度測定用の熱電対を備えてなることを特徴とする。

【0016】

【作用】加熱手段や給電線が処理ガスと接触することがないため、処理ガスとして腐食性のガスを使用しても加熱手段や給電線が腐食しないし、端子間に導電性の膜が付着してショートするといったこともなく、加熱手段に安定して電力を供給できる。

【0017】そしてケース内は高温になるが、ここを不活性ガス雰囲気とすれば、例えば抵抗発熱体や給電線の酸化が抑えられる。ケースの内部空間を大気側に対しても気密に隔離し、ケース内の圧力と処理室内の雰囲気の圧力との差を小さくするようにすればケースとして小さな耐圧のものをを用いることができる。また熱電対を処理室内の雰囲気から気密に隔離することにより熱電対のレスポンスが処理室内の圧力の変化に対して影響を受けることがなく、従って温度制御が安定する。

【0018】

【実施例】図1は本発明をCVD装置に適用した実施例の全体構成を示す図、図2及び図3はこの実施例の要部を示す図である。図中2は気密構造の例えばアルミニウムよりなる処理室であり、この処理室2の上部には所定の処理ガスを当該処理室2の中に供給するためのガス供給部21が配設されている。

4

【0019】前記処理室2の底部には排気管22が接続されており、真空ポンプ23により処理室2内を所定の真空度に維持できるようになっている。前記処理室2の側壁には、図示しないロードロック室との間を開閉するためのゲートバルブG1、G2が設けられている。

【0020】前記処理室2の底部には、前記ガス供給部21と対向するように例えば石英よりなるケース3が配設されている。このケース3は、図2及び図3に示すように上面が被処理体載置面例えばウエハ載置面31として構成された第1の円筒部32と、この第1の円筒部32の下部側に内部空間が当該円筒部32と連通するように接続された第2の円筒部33と、この第2の円筒部33の下端に形成されたフランジ部34と、を備え、第2の円筒部33の下端は開口しているが、他の部分は外部に対して閉じた構造に作られている。そしてフランジ部34の下面は処理室2の底壁にOリング35を介して接合固定され、これによりケース3の内部空間が処理室2内の雰囲気（処理雰囲気）と気密に隔離される。また処理室2の底面において第2の円筒部33の下端と対向する領域に孔部24aが形成されており、この孔部24aを塞ぐように、蓋板24が取り付けられている。

【0021】前記ケース3の第1の円筒部31内には、加熱手段例えば抵抗発熱体4、絶縁板41及び反射板42が各々スロット部材40に支持されて上からこの順に配列して設けられている。抵抗発熱体4は、例えばタングステン、モリブデン、タantalあるいはニッケルクロム合金などより構成されると共に、例えば渦巻き状、S字状、円板状など任意の形状に構成できるが、図示の例では円板状に成形されており、ウエハ載置面31の直ぐ真下に位置している。前記反射板42は抵抗発熱体4からの輻射熱を反射して処理室2の底部の温度上昇を抑えるためのものであり、例えば金属ミラー板により構成される。ただし図3では図示の便宜上絶縁板41及び反射板42は省略してある。

【0022】前記抵抗発熱体4には、例えば2本の給電線5A、5Bが接続されており、これら給電線5A、5Bは蓋板24を通して処理室2の外部の電源部25（図1参照）に接続されている。また抵抗発熱体4の下面側には熱伝導率の大きい材質よりなる小さな環状突起61が設けられており、この環状突起61に温度測定用の熱電対6が密入されている。この熱電対6は第2の円筒部33の内部空間から前記蓋板24を通して処理室2の外部の温度制御部62（図1参照）に接続されている。

【0023】前記抵抗発熱体4については、複数の加熱領域を形成して夫々独立に温度調整できるように分割してもよく、この場合には各加熱領域に共通なコモン給電線と、分割された抵抗発熱体4に対応する給電線とを用いると共に、各加熱領域毎に熱電対を用いればよい。

【0024】また蓋板24には、不活性ガス供給手段である不活性ガス供給管43及び不活性ガス排気管44が

5

接続されている。不活性ガス供給管43は例えばN₂ガスを供給するための不活性ガス供給源45に接続されると共に不活性ガス排気管44は図示しない工場排気ダクトに接続され、ケース3内が不活性ガス雰囲気とされるようになっている。

【0025】前記ケース3の第1の円筒体32には、周方向に3等分した各位置において、当該円筒体32の上面（ウエハ載置面）から下面に亘って伸びるように細い筒状体71が接合されており、この筒状体71の内部空間は、円筒体32の上面及び下面に夫々形成された穴72、73を通じてケース3の外に連通する一方ケース3の内部空間3とは気密に区画されている。これら筒状体71の内部空間には、リング状のリフト台74に植設されたウエハWのリフトピン75がウエハ載置面31より突出、没入できるように昇降自在に挿入されている。リフト台74は、処理室2の底壁から処理室2内に気密に突入されたリフト軸76を介して昇降機構77に連結されている。

【0026】次に上述実施例の作用について述べる。先ず被処理体であるウエハWがゲートバルブG1を介して図示しない搬送手段により処理室2内に搬入され、昇降機構77によりウエハ載置面31より突出した状態におかれている3本のリフトピン75の上に受け渡された後、このリフトピン75が降下することによりウエハ載置面31の上に載置される。一方電源部25から給電線5A、5Bを介して抵抗発熱体4に給電され当該抵抗発熱体4が発熱する。抵抗発熱体4の熱は輻射熱として、石英よりなるウエハ載置面31を通過してウエハWに伝熱される。このとき不活性ガス供給管43及び不活性ガス排気管44を介してケース3内に例えばN₂ガスが通流される。

【0027】そして熱電対6が抵抗発熱体4の発熱に応じた温度を検出し、温度制御部62に温度測定値が入力されて抵抗発熱体4の電力制御つまりウエハWの温度制御が行われる。更にガス供給部21を介して処理室2内に処理ガス例えばWF₆とH₂が所定の流量で供給され、真空ポンプ23により排気管22を介して排気することにより所定の真空度に維持し、ウエハWの表面に例えばタングステンが成膜される。

【0028】上述実施例によれば、内部空間が処理室2内の雰囲気に対して気密に隔離されたケース3を用い、このケース3の中に抵抗発熱体4及び給電線5A、5Bを収納しているため、処理ガスとして腐食性のガスを使用しても抵抗発熱体4や給電線5A、5Bが腐食しないので腐食による抵抗値の増加や断線のおそれがない。また給電線5A、5Bの端子部間に導電性の膜が付着してショートするといったこともなく、この結果抵抗発熱体11に安定して電力を供給することができ、ウエハWに対して安定した成膜処理を行うことができる。

【0029】そしてケース3内は高温になるが、ケース

6

3内を不活性ガス雰囲気としているため抵抗発熱体4や端子部の酸化が抑えられ、抵抗値の増加や断線を防止できる。

【0030】またウエハ載置面31に例えば金属膜が付着しても、ウエハ載置面31にはウエハWが載置されているので、金属膜付着部分における局所的な昇温が抑えられるので石英が割れるおそれもない。そしてまた急加熱、急冷却が可能なので処理室2内からウエハWを搬出した後ヒータをオフにして、次のウエハWが搬入されたときにヒータをオンにする温度制御が可能であり、そのような制御を行うことによりウエハWを室温から徐々に処理温度まで昇温し、処理温度から徐々に降温することができるためウエハWの熱的ストレスを抑えることができる。

【0031】更に熱電対6も処理室2内の雰囲気から気密に隔離されているため、熱電対6のレスポンスが処理室2内の圧力の変化に影響を受けることがない。従って例えば処理ガスの供給時に処理室2内の圧力が大きく変化しても温度測定値が安定するため、安定した温度制御を行うことができる。

【0032】更にまたケース3の第2の円筒体33は第1の円筒体32に比べて径が小さく、これによりケース3下部への伝熱が少ないのでケース3と処理室2の底壁とをシールしているOリング35に対する熱の悪影響が少ない。

【0033】ここで図4は本発明の他の実施例を示す図である。この実施例では、ケース3の内部空間を大気側に気密に隔離するように、ケース3の下端開口部に連続して気密構造の筐体80を設け、この筐体80内に給電線5A、5B及び熱電対6並びに2本の圧力調整管81、82を大気側から気密に貫通させている。そして一方の圧力調整管81はバルブV1を介して図示しない空気供給源に接続されると共に、他方の圧力調整管82はバルブV2を介して真空ポンプ83に接続されている。

【0034】このような実施例によれば、処理室2内を大気に開放しているときには一方の圧力調整管81より空気をケース3内に導入してケース3内を大気圧とし、また処理室2内を所定の真空度に減圧する場合には他方の圧力調整管82よりケース3内を真空排気して両雰囲気間の圧力差を小さくすることができ、従ってケース3として耐圧の小さなものを用いることができる。この例では圧力調整管81、82及び図示しない空気供給源並びに真空ポンプ83は圧力調整手段を構成している。

【0035】以上においてケース3は、石英以外の材質で構成してもよいし、例えばウエハ載置面31のみ石英を用い、他の部分については金属で作るなどの構成であってもよい。また被処理体としてはウエハに限らずLCD基板などであってもよいし、ガス処理についてはエッチング処理やアッシング処理などであってもよい。なお加熱手段としては加熱ランプを用いてもよい。

【0036】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、内部空間が処理室内の雰囲気に対して気密に隔離されたケースを用い、この中に加熱手段や給電線を配置しているため、加熱手段や給電線の腐食あるいは端子部間のショートといったおそれがなく、従って被処理体に対して安定した処理を行うことができる。

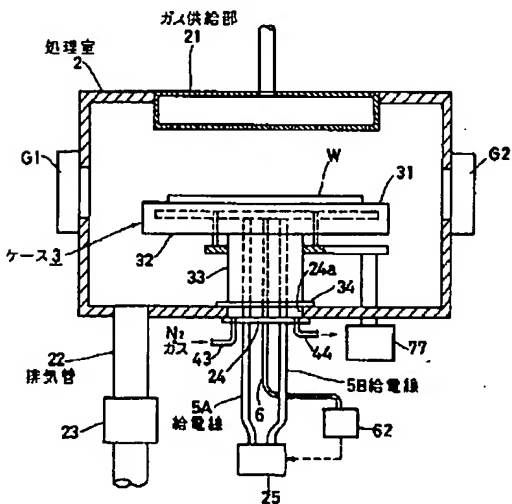
【0037】請求項2の発明によればケース内を不活性ガス雰囲気としているので加熱手段や端子部の酸化が抑えられる。

【0038】請求項3の発明によれば、ケースの内部空間の圧力を調整できるため、ケース内と処理室内の雰囲気との圧力差を小さくすることにより、ケースとして小さな耐圧のものを用いることができる。

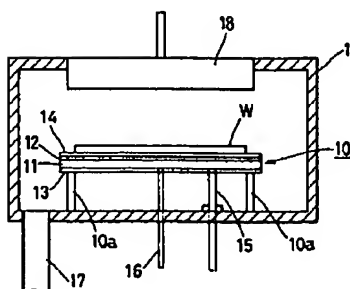
【0039】請求項4の発明によれば、熱電対のレスポンスが処理室内の圧力の変化に対して影響を受けることがないため、温度制御が安定する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の全体構成を示す縦断側面図で



【図5】



ある。

【図2】本発明の実施例の要部を示す断面図である。

【図3】本発明の実施例の要部を示す分解斜視図である。

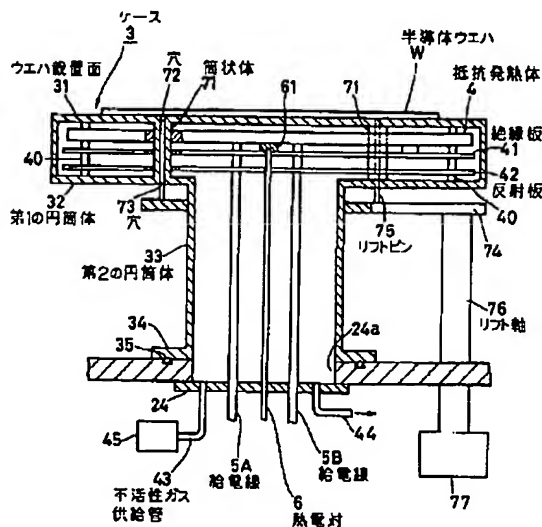
【図4】本発明の他の実施例の要部を示す縦断側面図である。

【図5】従来のCVD装置を示す縦断側面図である。

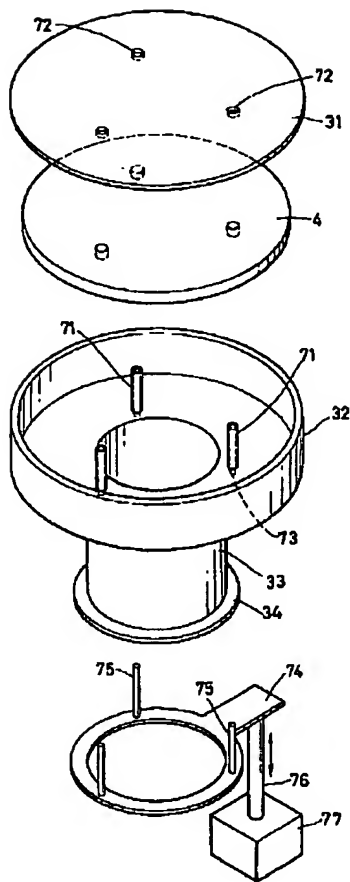
【符号の説明】

2	処理室
10	3 ケース
31	ウエハ載置面
4	抵抗発熱体
43	不活性ガス供給管
45	不活性ガス排気管
5A、5B	給電線
6	熱電対
75	リフトピン
81、82	圧力調整管
83	真空ポンプ

【図2】



【図3】



【図4】

